PART3 仕事と運動エネルギーの関係

目標　仕事によって，物体が持つ運動エネルギーが変化することを理解。

Chapter1　仕事と運動エネルギーの関係

1　仕事と運動エネルギーの関係

下の図の状態で

運動方程式：$ma = F$　より　$a = \dfrac{F}{m}$

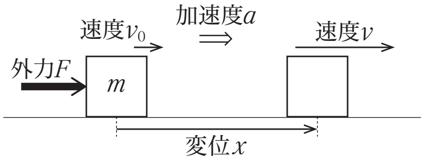
等加速度直線運動の公式：$v^2 - {v_0}^2 = 2ax$

a を消去して

$$v^2 - {v_0}^2 = 2 \cdot \frac{F}{m} \cdot x$$

両辺に $\dfrac{1}{2}m$ をかけると

つまり，**仕事をした分だけ，その物体の運動エネルギーが変化する！**



まとめ

仕事　＝　運動エネルギーの変化

講師からのMessage

いよいよ仕事という物理量の意味，仕事を使った因果関係の考え方を学びます。超重要事項！

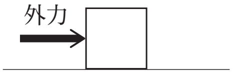
重要

$\dfrac{1}{2}mv^2 - \dfrac{1}{2}m{v_0}^2 = Fx$

< Note >

Chapter2　演習問題

　なめらかで水平な床の上に質量 3.0kg の物体を置く。この物体に大きさ 8.0N の外力を右向きに加えて 27m だけ動かしたとき，物体の速さは何 m/s となるか。



ここがPOINT

　仕事とエネルギーの関係を利用して解きましょう。

< Note >

第 3 講　PART3　確認問題

問 1　次の各問いに答えなさい。

(1)　右向きに速さ 2.0m/s で運動していた質量 5.0kg の物体に，右向きの力を加えて仕事をしたところ，右向きに 4.0m/s の速さになった。加えた仕事の大きさはいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　5.0J　　②　10J　　③　20J　　④　30J

(2)　右向きに速さ 1.0m/s で運動していた質量 10kg の物体に，右向きに 8.0N の力を加えて 5.0m 動かした。力を加えた後の物体の速さはいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　2.0m/s　　②　3.0m/s　　③　4.0m/s　　④　5.0m/s

(3)　右向きに速さ 5.0m/s で運動していた質量 2.0kg の物体に，左向きに力を加えて仕事をしたところ物体は静止した。加えた仕事の大きさはいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。

①　5.0J　　②　10J　　③　25J　　④　50J

(4)　ある高さから質量 10kg の物体を静かにはなし，自由落下させた。物体が 4.9m 落下したときの速さはいくらか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選びなさい。ただし，重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とする。

①　4.9m/s　　②　9.8m/s　　③　14.7m/s　　④　19.6m/s

＜ Note ＞

第 3 講　力学的エネルギー

PART1　仕事

問 1　15 J

問 2　1.5 W

問 3　外力 F：Fd　重力：0　垂直抗力：0　動摩擦力：$-\mu mgd$

PART2　運動エネルギー

問 1　40 J

問 2　5.0 m/s

PART3　仕事と運動エネルギーの関係

12 m/s

PART4　位置エネルギー

問 1　98 J

問 2　− 98 J

問 3　10 m

PART5　力学的エネルギー保存則

問 1　20 m

問 2　0.80 m/s

第 3 講　PART3　確認問題　解答

問 1

（1）④

解説：

$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m{v_0}^2 = Fx$ より，

$Fx = \frac{1}{2} \times 5.0 \times 4.0^2 - \frac{1}{2} \times 5.0 \times 2.0^2$

$= 30\text{J}$

（2）②

解説：

$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m{v_0}^2 = Fx$ より，

$\frac{1}{2} \times 10 \times v^2 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1.0^2 = 8.0 \times 5.0$

よって，$v = 3.0\text{m/s}$

（3）③

解説：

$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m{v_0}^2 = Fx$ より，

$0 - \frac{1}{2} \times 2.0 \times 5.0^2 = -25\text{J}$，

仕事の大きさは 25J

（4）②

解説：

重力から仕事をされるので，$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m{v_0}^2 = Fx$ より，

$\frac{1}{2} \times 10 \times v^2 - 0 = 10 \times 9.8 \times 4.9$

よって，$v = 9.8\text{m/s}$